Journal of Horticultural Science
Vol. 35, No.2, Summer 2021, P. 301-311
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰، ص. ۳۱۱-۳۰۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

مقاله پژوهشی

مطالعه تأثیر رقم و حذف غنچه بر تکثیر پیاز لیلیوم

سجاد حیدری[1]*- سعید ریزی[2]- سید نجم الدین مرتضوی[3]- علی نیک‌بخت[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۹

چکیده

لیلیوم یکی از زیباترین و مشهورترین گیاهان زینتی پیازی است که به خانواده سوسنی‌ها تعلق دارد. به‌منظور بررسی تأثیر رقم و حذف غنچه بر تکثیر پیاز لیلیوم، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو رقم ('Tiber' و 'Donato')، سه سطح حذف غنچه (عدم حذف، حذف در مرحله رؤیت غنچه و حذف در مرحله سه سانتی‌متری طول غنچه) در سه تکرار طراحی شد. نتایج نشان داد که رقم و حذف غنچه تمام صفات مورد ارزیابی (به جز قطر ساقه) را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد. همچنین، برهمکنش دو تیمار تأثیر معنی‌داری بر وزن پیاز، تعداد پیازچه، ضریب تکثیر، اندازه پیاز و اندازه فلس داشت. در رقم 'Tiber' بیش‌ترین وزن پیاز، اندازه پیاز و اندازه فلس با حذف غنچه در مرحله رؤیت حاصل شد که نسبت به تیمار عدم حذف همین رقم به‌ترتیب ۹۳/۵، ۲۴/۰ و ۵۳/۹ درصد افزایش نشان داد. علاوه‌براین، در رقم 'Donato'، حذف غنچه در مرحله رؤیت غنچه صفات وزن پیاز، اندازه پیاز و اندازه فلس را به‌طور معنی‌داری (به‌ترتیب ۸۹/۴، ۲۲/۸ و ۳۱/۵ درصد) نسبت به عدم حذف غنچه افزایش داد. علاوه‌براین، بیش‌ترین تعداد پیازچه و ضریب تکثیر در رقم 'Donato' با اعمال تیمار حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری حاصل شد که نسبت به تیمار عدم حذف غنچه در همین رقم، به‌ترتیب ۵۸/۳ و ۷/۰ درصد افزایش نشان داد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که رقم 'Donato' در اغلب صفات مورد ارزیابی برتری محسوسی نسبت به رقم 'Tiber' دارد و حذف غنچه در مرحله رؤیت به شرط عدم آسیب به انتهای شاخه، مناسب‌ترین تیمار جهت کشت مجدد، تولید و تکثیر پیاز لیلیوم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پیازچه، تولید، سوسن، فلس، واریته

مقدمه

لیلیوم (*Lilium* spp.) یکی از زیباترین و مشهورترین گیاهان زینتی پیازی است که به خانواده سوسنی‌ها[5] تعلق دارد. لیلیوم‌ها یکی از شش جنس مهم دنیا در زمینه گل‌های پیازی می‌باشند (۱۳) که پس از رز، میخک و داوودی رتبه چهارم گیاهان معروف دنیا را به خود اختصاص داده است (۱۶) و از نظر تولید نیز رتبه دوم تولید جهانی را دارا می‌باشد (۲۲). اهمیت این جنس در بازار جهانی گل عمدتّا به دلیل تنوع گونه‌ها و تعداد زیاد هیبریدها و رقم‌های تجاری با طرح‌ها و رنگ‌های مختلف آن می‌باشد. بازارهای عمده این گیاه عمدتّا شامل گل شاخه‌بریده، گیاه گلدانی، باغی یا محوطه‌سازی می‌باشد (۱۳). جنس لیلیوم شامل بیش از ۱۰۰ گونه است که عمدتا در نیمکره شمالی توزیع شده‌اند (۸). این گونه‌ها از نظر طبقه بندی به هفت بخش مارتاگون[6]، سودولیریوم[7]، لیلیوم[8]، آرکلیریون[9]، سینومارتاگون[10]، لئوکولیریون[11] و اوکسی‌پتالا[12] تقسیم می‌شوند (۸ و ۱۸). گروه‌بندی لیلیوم‌ها بر اساس فیلوژنی ژنتیکی نیز انجام شده است. اصلی‌ترین گروه‌ها از نظر گل شاخه‌بریده شامل هیبریدهای آسیایی[13]، اورینتال[14]،

۱ و ۳- به‌ترتیب دانش‌آموخته دکتری و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: heidari.sajad@znu.ac.ir)
۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ایران
۴- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران
DOI: 10.22067/jhs.2021.67093.0

5- Liliaceae
6- Martagon
7- Pseudolirium
8- Lilium
9- Archelirion
10- Sinomartagon
11- Leucolirion
12- Oxypetalum
13- Asiatic
14- Oriental

لانگیفلوروم[1]، LA[2]، OT[3]، LO[4] و OA[5] می‌باشند (۱۸). رقم 'Tiber' از گروه هیبریدهای اورینتال لیلیوم بوده که دارای گل‌های صورتی است و خال‌های وسط گلبرگ‌های آن زیبایی خاصی به آن می‌دهد به‌نحوی که یکی از پر طرفدارترین ارقام اورینتال در بازار ایران است. پیازهای ۲۲–۲۰ سانتی‌متری 'Tiber' بین ۸–۵ عدد غنچه تولید می‌کنند. دوره رشد آن به‌طور متوسط ۱۰۰–۱۱۰ روز بوده و ارتفاع شاخه نیز به ۱۱۰–۱۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. از طرف دیگر رقم 'Donato'، از گروه هیبریدهای OT با گلبرگ‌های صورتی، بلندقد (۱۴۰–۱۳۰ سانتی‌متر) با دوره رشد ۱۱۰–۱۰۰ روز بوده و طرفداران زیادی در بازار گل لیلیوم دارد. پیازهای سایز ۲۲–۲۰ سانتی‌متری 'Donato'بین ۷–۵ عدد غنچه تولید می‌کنند (۱۷ و ۱۹). در هر دوی این ارقام، پیازها پس از برداشت گل تحلیل می‌روند و امکان تولید شاخه گل با کیفیت، با کشت مجدد بلافاصله پس از رفع خواب وجود ندارد.

پیشنهاد شده است که حذف زودهنگام غنچه‌های لیلیوم، می‌بایست عملکرد پیاز لیلیوم را افزایش دهد (۱، ۲ و ۲۱). حذف غنچه فرآیند توسعه پیاز را از طریق تأثیر آن بر انباشت و انتقال کربوهیدرات در پیازهای لیلیوم، بهبود می‌بخشد (۱۴ و ۲۳). مقدار ماده خشک تولید شده توسط برگ‌ها و دردسترس بودن فلس‌های پیاز جهت تولید پیازهای بزرگ اهمیت دارد. در طول دوره رشد، گل‌ها و ساقه گل‌ها مقدار قابل توجهی از ماده خشک را مصرف می‌کنند، در غیر این صورت ممکن است این مواد برای توسعه پیاز دردسترس باشد. از طرف دیگر، گل آذین لیلیوم با چهار گل بیش از ۸ گرم ماده خشک در طول دوره رشد خود مصرف می‌کند و تأخیر در قطع جوانه-ها به مدت دو تا سه هفته، تأثیر بر ساختار گیاه را به حداقل می‌رساند و به پیاز اجازه می‌دهد مقدار قابل توجهی ماده خشک اضافی ذخیره نماید. با توجه به حداکثر بودن مصرف موادغذایی به‌واسطه توسعه شاخه گل لیلیوم عید پاک در نزدیکی گلدهی، با رسیدن گل آذین به زمان شکوفایی ممکن است اثر حذف غنچه کاهش یابد (۲۰). در چندین مطالعه تأثیر حذف غنچه بر ویژگی های رویشی و تکثیر پیاز لیلیوم از جمله طول ساقه گل، سطح برگ، اندازه و وزن پیاز، تعداد و اندازه پیازچه، تعداد و اندازه فلس گزارش شده است (۱، ۲، ۳، ۵، ۱۰ و ۲۱). در گل لاله (*Tulipa gesneriana* L.)، حذف غنچه و گل تأثیر معنی‌داری بر تعداد پیاز اصلی در گیاه نداشت. بااین‌حال، حذف غنچه (زمانی که ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر طول داشت) یا گل همراه با یک یا دو عدد از بالاترین برگ‌ها باعث کاهش عملکرد پیاز شده و حذف غنچه هیچ تأثیر زیان‌آوری ندارد (۷).

با توجه به اهمیت تولید پیاز لیلیوم در داخل کشور و عدم انجام پژوهش حاضر بر روی هیبریدهای جدید لیلیوم از جمله هیبریدهای متنوع و بازار پسند اورینتال و OT، این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر رقم و حذف غنچه بر ویژگی‌های رویشی گل لیلیوم و تأثیر آن بر تولید و تکثیر آن انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی، بستر کشت و شرایط آزمایش

این پژوهش در گلخانه‌ای هیدروپونیک در شهرستان دهاقان، استان اصفهان در منطقه‌ای با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۹۶ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۲۰۰۴ متر انجام شد. دما، رطوبت و شدت نور داخل گلخانه در طول شبانه‌روز دوره رشد به ترتیب ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس، ۵۰ تا ۷۰ درصد و ۲۰ تا ۳۰ کیلولوکس بود. فاکتورهای این پژوهش شامل پیاز دو رقم لیلیوم 'Tiber' و 'Donato'(شکل ۱ و ۲) و حذف غنچه در سه سطح (D0= عدم حذف، D1= حذف در مرحله رؤیت غنچه، D2= حذف در مرحله سه سانتی‌متری طول غنچه) بود (شکل ۳) که بر اساس آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و ۱۰ گیاه در هر تکرار انجام شد. برای اعمال تیمارها، پیازها ۳۰ تا ۶۰ روز پس از برداشت گل از بستر کشت خارج شده و پس از پاک شدن و توزین، پیازهای با وزن یکسان (۶۰–۵۰ گرم) انتخاب و پس از ضدعفونی با مخلوط قارچکش (۱ گرم در لیتر رورال تی اس ۵۲/۵ درصد و ۰/۵ گرم در لیتر اکسی کلرور مس ۳۵ درصد)، در کیسه‌های پلاستیکی به‌همراه پیت ماس مرطوب قرار گرفته و جهت اعمال تیمار سرمادهی به مدّت ۱۲ هفته در یخچال با دمای ۴ درجه سلسیوس قرار گرفتند (۱۲ و ۱۴). رطوبت نسبی محل قرارگیری پیازها جهت اعمال دمای پایین در حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد حفظ شد. در پایان مدّت زمان نگهداری، تمام تیمارها همزمان از محل ذخیره خارج شده و به مدّت یک هفته در دمای محیط جهت آمادگی کاشت قرار گرفتند. قبل از پر کردن سبدها با بستر کشت (۸۰ درصد کوکوپیت و ۲۰ درصد پرلیت)، همگی با فرورفتن به‌مدت ۳۰ دقیقه در وان پلی اتیلن حاوی محلول هیپوکلریت سدیم ۲ درصد، ضدعفونی شدند. تعداد ۱۰ عدد پیاز لیلیوم در سبدهای پلاستیکی مشکی رنگ به ابعاد (۲۱×۳۷×۵۶ سانتی‌متر) و در عمق ۱۲ سانتی‌متری کشت شده و هر سبد پلاستیکی به‌عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. جهت تسریع ریشه‌دهی پیازها، سبدها پس از کاشت و آبیاری در اتاقی با دمای ۱۰ تا ۱۲ درجه سلسیوس و رطوبت بالای ۷۰ درصد قرار گرفتند. پس از خروج جوانه از سطح بستر رشد، سبدهای مربوط به هر رقم به‌طور تصادفی به یک بستر با دو ستون درون گلخانه منتقل شدند. برای

1- Longiflorum
2- Longiflorum×Asiatic
3- Oriental×Trumpet
4- Longiflorum×Oriental
5- Oriental×Asiatic

تغذیه بسترها از محلول غذایی بـر اسـاس فرمـول ارائـه‌شـده توسـط هوگلند (۶) تهیه و pH آن توسط pHمتر و هـدایت الکتریکـی آن بـا استفاده از ECمتر اندازه‌گیری شد. با افـزودن اسـید نیتریـک و اسـید فسفریک pH محلول غذایی در محدوده ۵ تا ۶/۵ و هدایت الکتریکی نیز در محدوده ۲/۴ تا ۲/۸ دسی‌زیمنس بر متر حفظ گردید.



شکل ۱- گل لیلیوم رقم‌های 'Tiber' (سمت راست) و 'Donato' (سمت چپ)

Figure 1- Lily flowers of 'Tiber' (right) and 'Donato' (left) cultivars



شکل ۲- پیازهای لیلیوم رقم 'Tiber' (سمت راست) و 'Donato' (سمت چپ)

Figure 2- Lily bulbs of 'Tiber' (right) and 'Donato' (left) cultivars

عمل حذف غنچه‌هـا در دو مرحلـه روی گیاهـان مربـوط انجـام گرفت. اولین مرحله زمانی‌که اولین غنچه‌هـا قابـل رؤیـت شـدند و دیگری هنگامی که طول غنچه‌ها به اندازه سه سانتی‌متر رسید. در هر دو مرحله حذف غنچه، این عمل با خم کردن غنچه بـه یـک سـمت، بدون آسیب به نوک شاخه و برگ‌هـای زیـر آن انجـام شـد (۱۵). دو هفته پس از ریزش گلبرگ‌های شاخه‌های گلی که غنچه‌هـای آن‌هـا حذف نشده بود، پنج گیاه از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب شده و با برداشت ساقه و پیاز، از نظر ویژگی‌های مربوطـه مـورد ارزیـابی قـرار گرفتند. ارتفاع ساقه در پایان دوره رشد از سطح بستر تا بالای گیاه بـا استفاده از متر نواری (با دقت یک میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. قطر ساقه با استفاده از کولیس دیجیتال (با دقـت یـک صـدم میلـی‌متـر) مـورد ارزیابی قرار گرفت. تمام برگ‌های سالم در پایان دوره رشـد شـمارش شد و سطح آن با استفاده از نرم‌افزار ایمیج‌جی[1]، تعیین شـد. پیازهـای موجود در هر سبد قبل از کاشت و پس از برداشـت (دو هفتـه پـس از گلدهی) با استفاده از ترازوی دیجیتال (با دقت یک صـدم گـرم) وزن شدند. محیط پیاز به‌وسیله‌ی متـر نـواری (بـا دقـت یـک میلـی‌متـر) اندازه‌گیری گردید. تعداد پیازچه‌هـای تولیـدی از پیـاز اصـلی پـس از برداشت، به عنوان تعداد پیازچه در نظر گرفته شد. تعداد فلـس در هـر گیاه شمارش شده و میانگین تعداد در هر پیاز به عنـوان تعـداد فلـس ثبت شد. مساحت هر فلس پس از تصویربرداری از آن‌ها و با اسـتفاده از نرم‌افزار ایمیج‌جی، تعیـین شـد. بـا تقسـیم مجمـوع پیـاز و پیازچـه برداشت شده بر تعداد پیاز کشت شده مقـدار ضـریب تکثیـر محاسـبه گردید.

1- ImageJ



شکل ۳- شاخه‌های گل رقم 'Tiber' (بالا) و 'Donato' (پایین) به‌ترتیب از سمت راست به چپ: مرحله رؤیت غنچه، مرحله سه سانتی‌متری طول غنچه، و پس از حذف غنچه

Figure 3- The cut flower of 'Tiber' (up) and 'Donato' (bottom) cultivars from right to the left: stage of bud appearance, stage of 3 cm bud length and after disbudding, respectively

آنالیز آماری داده‌ها

نرم‌افزار SAS (Statistical Analysis System, 2001) نسخه ۱۰/۱ برای آنالیز آماری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد نیز برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد. از نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۶ (Excell 2016) برای رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج

تأثیر رقم بر صفات مورد ارزیابی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱ و ۲) اثر اصلی رقم بر تمام صفات مورد ارزیابی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. در رقم 'Donato' صفات ارتفاع گیاه، قطر ساقه، سطح برگ، وزن پیاز، اندازه پیاز (شکل ۴)، اندازه فلس، تعداد پیازچه و ضریب تکثیر به‌ترتیب ۳۲/۹ درصد، ۶/۹ درصد، ۳۵/۳ درصد، ۴۰/۹ درصد، ۱۴/۲ درصد، ۷۰/۱ درصد، ۷۷/۹ درصد و ۸/۲ درصد بیش‌تر از رقم 'Tiber' بود درحالی‌که در رقم 'Tiber'، تعداد برگ و تعداد فلس به‌ترتیب با ۱۲/۵ درصد و ۵۴/۹ درصد بیشتر از رقم 'Donato' بود.

تأثیر حذف غنچه بر صفات مورد ارزیابی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱ و ۲) اثر اصلی حذف غنچه بر تمام صفات مورد ارزیابی به جزء قطر ساقه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. بیش‌ترین ارتفاع گیاه (۹۷/۲۹ سانتی‌متر) و سطح برگ (۴۴/۱۰ سانتی‌متر مربع) در تیمار عدم حذف غنچه مشاهده شد. هرچند، کوتاه‌ترین ساقه (۸۷/۶۰ سانتی‌متر) با حذف غنچه در مرحله رؤیت و کوچک‌ترین برگ (۳۹/۹۷ سانتی‌متر مربع) با حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری مشاهده شد که به‌ترتیب ۱۰/۱ درصد و ۹/۴ درصد کم‌تر از تیمار عدم حذف غنچه بود. با حذف غنچه در مرحله رؤیت بیش‌ترین تعداد فلس (۳۳/۶۶)، سنگین‌ترین پیاز (۹۴/۹۱ گرم)، درشت‌ترین پیاز (۱۹/۶۶ سانتی متر، شکل ۴) و بیش‌ترین اندازه فلس (۵/۴۰ سانتی‌متر مربع) به‌ترتیب با افزایش ۱۱/۳ درصد، ۹۱/۲ درصد، ۲۳/۳ درصد و ۳۹/۲ درصد نسبت به عدم حذف غنچه اندازه‌گیری شد، در صورتی‌که کم‌ترین میزان صفات ذکر شده با عدم حذف غنچه ثبت گردید. با اعمال تیمارهای حذف غنچه تا سطح سوم، تعداد برگ، تعداد پیازچه و ضریب تکثیر به‌ترتیب ۲/۷ درصد، ۳۷/۰ درصد و ۳/۶ درصد نسبت به تیمار عدم حذف غنچه افزایش یافت هر چند، در این مورد بین تیمار حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری و حذف غنچه در مرحله رؤیت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. از طرف دیگر، کم‌ترین مقدار صفات مذکور در تیمار عدم حذف غنچه رخ داد.

جدول ۱- مقایسه میانگین و تجزیه واریانس تأثیر رقم و حذف غنچه بر ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد برگ، سطح برگ و تعداد فلس لیلیوم

Table 1- Mean comparison and ANOVA for the effect of cultivar and disbudding on the lily plant height, stem diameter, leaf number, leaf area, and the number of scales

	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد برگ Leaf number	سطح برگ Leaf area (cm^2)	تعداد فلس Scale number
رقم Cultivar					
‘Tiber’	79.16b	7.13b	48.03a	35.45b	39.43a
‘Donato’	105.16a	7.62a	42.69b	47.96a	25.45b
حذف غنچه Disbudding					
D0	97.29a	7.44a	44.77b	44.10a	30.24b
D1	87.60c	7.36a	45.31ab	41.05b	33.66a
D2	91.60b	7.30a	45.99a	39.97b	33.43a
منابع تغییر S.O.V					
رقم Cultivar	**	**	**	**	**
حذف غنچه Disbudding	**	ns	*	**	**
رقم × حذف غنچه Cultivar × Disbudding	ns	ns	ns	ns	ns
خطا Error	13.5	0.09	5.16	9.0	5.0
ضریب تغییرات CV (%)	3.99	4.17	5.01	7.19	6.88

D0= عدم حذف غنچه، D1= حذف غنچه در مرحله رؤیت، D2= حذف غنچه در مرحله ۳ سانتی‌متری طول غنچه. * و **: به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns عدم اختلاف معنی‌دار است. در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون توکی اختلاف معنی‌دار ندارند.

D0= No disbudding, D1= Disbudding at the stage of bud appearance, and D3= Disbudding at the stage of 3 cm bud length. * and **: Significantly differences at 5% and 1% of probability levels, respectively and nonsignificant. Means within each column followed by the same letters are not significantly different at $p\leq 0.05$, using Tukey's test.



شکل ٤- تأثیر حذف غنچه بر اندازه پیاز لیلیوم ارقام ’Tiber‘ (بالا) و ’Donato‘(پایین). به‌ترتیب از سمت راست به چپ: بدون حذف غنچه، حذف غنچه در مرحله رؤیت و حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری طول غنچه

Figure 4- The effect of disbudding on lily bulb size of ‘Tiber’ (top) and ‘Donato’ (bottom) cultivars. From right to the left side: non-disbudding, disbudding at the stage of bud appearance, and disbudding at the stage of 3 cm bud length, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین و تجزیه واریانس تأثیر رقم، حذف غنچه و برهمکنش آنها بر وزن پیاز، اندازه پیاز، اندازه فلس، تعداد پیازچه و ضریب تکثیر لیلیوم

Table 2- Mean comparison and ANOVA for the effect of cultivar, disbudding, and their interaction effect on the lily bulb weight, bulb size, scale size, number of bulblets, and propagation coefficient of Lily

		وزن پیاز Bulb weight (g)	اندازه پیاز Bulb size (cm)	اندازه فلس Scale size (cm^2)	تعداد پیازچه Bulblet number	ضریب تکثیر Propagation coefficient
رقم Cultivar						
'Tiber'		63.51b	17.07b	3.55b	1.04b	1.10b
'Donato'		89.48a	19.50a	6.04a	1.85a	1.19a
حذف غنچه Disbudding						
D0		49.64c	15.94c	3.88c	1.19b	1.12b
D1		94.91a	19.66a	5.40a	1.51a	1.15a
D2		84.95b	19.24b	5.10b	1.63a	1.16a
رقم Cultivar	حذف غنچه Disbudding					
'Tiber'	D0	42.42e	14.93e	2.73e	1.00c	1.10c
	D1	82.09b	18.51b	4.20c	1.07c	1.11c
	D2	66.04c	17.76c	3.71d	1.05c	1.11c
'Donato'	D0	56.87d	16.95d	5.02b	1.39b	1.14b
	D1	107.73a	20.82a	6.60a	1.96a	1.20a
	D2	103.85a	20.72a	6.48a	2.20a	1.22a
منابع تغییر S.O.V						
رقم Cultivar		**	**	**	**	**
حذف غنچه Disbudding		**	**	**	**	**
رقم × حذف غنچه Cultivar × Disbudding		**	*	*	**	**
خطا Error		68.7	0.67	0.18	0.10	0.001
ضریب تغییرات CV (%)		10.84	4.46	8.89	14.58	3.02

D0= عدم حذف غنچه، D1= حذف غنچه در مرحله رؤیت، D2= حذف غنچه در مرحله ۳ سانتی‌متری طول غنچه. *، **: به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد است. در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون توکی اختلاف معنی‌دار ندارند.

D0= No disbudding, D1= Disbudding at the stage of bud appearance, and D3= Disbudding at the stage of 3 cm bud length. *, and **: Significantly differences at 5% and 1% of probability levels, respectively. Means within each column followed by the same letters are not significantly different at *p≤0.05*, using Tukey's test.

برهمکنش رقم و حذف غنچه بر صفات مورد ارزیابی

داده‌های تجزیه واریانس (جدول ۱ و ۲) نشان داد که صفات وزن پیاز، تعداد پیازچه و ضریب تکثیر در سطح احتمال یک درصد و صفات اندازه پیاز و اندازه فلس در سطح احتمال پنج درصد تحت تأثیر برهمکنش رقم و حذف غنچه قرار گرفتند. داده‌های مقایسه میانگین برهمکنش رقم و حذف غنچه (جدول ۱ و ۲) نشان داد که در رقم 'Tiber' بیش‌ترین وزن پیاز (۸۲/۰۹ گرم)، اندازه پیاز (۱۸/۵۱ سانتی‌متر، شکل ۴) و اندازه فلس (۴/۲۰ سانتی‌متر مربع) با حذف غنچه در مرحله رؤیت حاصل شد که نسبت به تیمار عدم حذف همین رقم به‌ترتیب ۹۳/۵ درصد، ۲۴/۰ درصد و ۵۳/۹ درصد افزایش نشان داد. از طرف دیگر، کم‌ترین میزان صفات ذکر شده در این رقم در تیمار عدم حذف غنچه ثبت گردید. علاوه‌براین، در رقم 'Tiber' از لحاظ صفات تعداد پیازچه و ضریب تکثیر بین تیمارهای حذف غنچه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در رقم 'Donato'، با اعمال تیمارهای حذف غنچه، وزن پیاز، اندازه پیاز و اندازه فلس افزایش یافت به‌نحوی که در تیمار حذف غنچه در مرحله رؤیت، به‌ترتیب ۸۹/۴ درصد، ۲۲/۸ درصد و ۳۱/۵ درصد بیش‌تر از تیمار عدم حذف

غنچه بود. در این مورد، تیمار حذف غنچه در مرحله رؤیت و تیمار حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری در یک گروه آماری قرار گرفتند. علاوه‌براین، تعداد پیازچه و ضریب تکثیر در این رقم با اعمال تیمارهای حذف غنچه افزایش نشان داد به‌نحوی که در تیمار حذف غنچه در مرحله سه سانتی‌متری نسبت به تیمار عدم حذف غنچه، به‌ترتیب ۵۸/۳ درصد و ۷/۰ درصد بیش‌تر بود. هر چند، در این دو صفت نیز، بین دو تیمار حذف غنچه در مرحله رؤیت و مرحله سه سانتی‌متری در رقم 'Donato' اختلاف معنی‌داری ملاحظه نشد.

بحث

ارتفاع ساقه، استحکام ساقه و تعداد گل در ساقه، سه معیار مهم در کیفیت گل از نظر تجاری هستند. از نظر کیفی، قائم بودن ساقه، بدون خمیدگی و یا حداقل خمیدگی ساقه در گلدان یا سبد گل در بعد از برداشت، معیار بسیار مهمی می باشد (۴). در پژوهشی روی لیلیوم اورینتال رقم Siberia، حذف غنچه سبب کاهش ارتفاع گیاه شد (۲۳). در آزمایشی دیگر روی لیلیوم آسیایی حداکثر ارتفاع ساقه بدون حذف غنچه گزارش شد، در حالی‌که حداقل ارتفاع ساقه با حذف غنچه پس از ظهور اولین غنچه مشاهده گردید (۱۴) که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. در گیاهان پیازی مانند لیلیوم رشد گل‌ها و قسمت انتهایی رشد ساقه بیش‌تر به فتوسنتز فعلی نسبت به ذخایر پیاز بستگی دارد. ذخایر پیاز عمدتا برای رشد اولیه، تشکیل ریشه و برگ مورد استفاده قرار می‌گیرد. این بدان معنی است که دو محل مصرف[1] رقیب برای فتوسنتز، یعنی ساختارهای تولید مثل و پیازهای رو به رشد وجود دارد. از بین بردن محل مصرف گل به‌طور بالقوه باعث افزایش انتقال تولیدات فتوسنتزی به پیازهای دختری در حال رشد می‌شود. اما همه اینها بی فایده خواهند بود اگر در مرحله حذف غنچه، انتقال این تولیدات فتوسنتزی به پیازهای دختری در مرحله مناسب برای اقدام به‌موقع محقق نشود (۱۳). از آنجایی‌که در آزمایش حاضر، حذف غنچه‌ها در مرحله رؤیت غنچه سبب تولید کوتاه‌ترین گیاهان شد، در نتیجه کاهش تعداد برگ نیز دور از انتظار نخواهد بود که با نتایج سایر پژوهشگران هم‌خوانی دارد (۱۴ و ۱۵). در پژوهشی، بیش‌ترین تعداد فلس با عدم حذف غنچه گزارش شد، در حالی‌که کم‌ترین تعداد فلس با حذف غنچه پس از ظهور اولین غنچه مشاهده شد (۱۳) درحالی‌که، در تحقیق حاضر بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد فلس به‌ترتیب با حذف غنچه در مرحله رؤیت و عدم حذف غنچه مشاهده گردید. در رقم Corrida هیبرید آسیایی لیلیوم، حذف غنچه زودهنگام سبب بیش‌ترین تعداد پیازچه، حذف غنچه در اواسط رشد، سبب تولید بالاترین تعداد فلس و وزن پیازچه و حذف غنچه دیرهنگام سبب بیش‌ترین اندازه و وزن پیاز گردید (۳). حذف غنچه به‌عنوان ابزاری مؤثر برای بهبود تولید پیاز در بسیاری از گیاهان زینتی از جمله لیلیوم استفاده شده است (۳، ۵، ۹ و ۲۱). حذف غنچه فرآیند توسعه پیاز را از طریق تأثیر آن بر انباشت و انتقال کربوهیدرات در پیازهای لیلیوم، بهبود می‌بخشد (۲۳). مقدار ماده خشک تولید شده توسط برگ‌ها، و در دسترس بودن آن برای فلس‌های پیاز، جهت تولید پیازهای درشت اهمیت دارد. گل‌ها و دمگل‌ها، مقدار قابل توجهی از ماده خشک را در طی دوره رشد مصرف می‌کنند، در غیر این صورت، این مواد می‌توانند جهت بزرگ شدن پیازها دردسترس باشد (۲۰). در یک بررسی بیان شد که گل آذین لیلیوم عید پاک با چهار غنچه، در طول دوره رشد خود بیش از ۸ گرم ماده خشک مصرف می‌کنند. آنها همچنین گزارش نمودند که به تأخیر انداختن حذف غنچه به مدت دو تا سه هفته، تأثیر آن بر ساختار گیاه را به حداقل می‌رساند و به پیاز اجازه می‌دهد مقدار قابل توجهی ماده خشک اضافی بدست آورد. مصرف ماده خشک غنچه‌های لیلیوم عید پاک، در نزدیکی گلدهی به حداکثر می رسد، و تأخیر در حذف غنچه تا زمان شکوفایی کامل، ممکن است اثر مفید آن را به‌شدت کاهش دهد (۱۵). بیش‌ترین و کم‌ترین وزن پیاز، اندازه پیاز و اندازه فلس لیلیوم آسیایی رقم Royal Trinity به‌ترتیب با حذف غنچه پس از رؤیت اولین غنچه و عدم حذف غنچه گزارش شد که با نتایج پژوهش حاضر در هر دو رقم 'Tiber' و 'Donato' هم‌خوانی دارد (۱۴). در پژوهشی دیگر بیان شد که وزن پیاز و نه وزن پیازچه در رقم Croft لیلیوم عید پاک واکنش های قابل‌توجهی را نسبت به حذف غنچه نشان ندادند، زیرا در هر مورد تفاوت بین گیاهان غنچه حذف شده و حذف نشده کم بود. بیش‌ترین افزایش وزن در هر دو پیاز و پیازچه پس از حذف غنچه‌های بسیار کوچک رخ داد. تأخیر در حذف غنچه تا زمان شکوفایی کامل منجر به تفاوت‌های کوچک تدریجی در پیازها و پیازچه‌ها می‌شود (۱). برای افزایش حداکثری وزن پیازها، غنچه‌های لیلیوم باید به‌محض اینکه قابل مشاهده شدند، حذف شوند. بااین‌حال، به‌نظر می‌رسد حذف غنچه‌های گل در اوایل فصل در افزایش اندازه پیاز نسبت به حذف با تأخیر، کم‌تر مؤثر یا حتی مضر باشد. عملکرد پیاز رقم Enchantment زمانی بهتر بود که غنچه‌ها به‌محض امکان جدا شدن از نوک گیاه، با یک خمیدگی، بدون اینکه به برگ‌های واقع شده در زیر آن آسیب وارد شود، جدا شوند. این مورد می‌تواند زمانی انجام شود که غنچه‌ها ۱/۵تا ۳ سانتی‌متر طول داشته باشند (۲). گزارش شده است که حذف غنچه‌های گل در طول ۱/۵ یا ۴ سانتی-متر سبب افزایش به ترتیب ۱۲ و ۳۰ درصدی وزن تازه پیاز در مقایسه با شاهد (عدم حذف غنچه) می‌شود. غنچه‌ها یا گل‌های باز شده اغلب در تولید پیازهای لیلیوم عید پاک حذف می‌شوند. حذف غنچه زودهنگام، وزن پیاز را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. حذف دیرهنگام

1- Sink

غنچه باعث افزایش ۱۵ درصد وزن تازه پیاز در این گیاهان می‌شود (۲۱). برداشت گل‌ها در پنج رقم لیلیوم آسیایی (Campfire، Debutante، Impact، Moonfire و Snowcap) باعث کاهش اندازه پیازهای برداشت شده در مقایسه با پیازهای اولیه شد، درحالی‌که حذف غنچه بدون آسیب به ساقه، سبب افزایش اندازه پیازهای برداشت شده گردید (۵). محققان در پژوهشی گزارش کردند که برداشت ساقه لیلیوم از ۱۰ سانتی‌متری سطح زمین بر افزایش اندازه پیاز اثر دارد (۱۰). در آزمایشی دیگر نتایج نشان داد که حذف ساقه گل‌دهنده در پیاز خوراکی تأثیر معنی‌داری بر وزن و قطر پیاز ندارد (۱۱). بالاترین تعداد پیازچه و ضریب تکثیر در لیلیوم آسیایی رقم Royal Trinity با حذف غنچه پس از رؤیت اولین غنچه مشاهده شد درصورتی‌که، کم‌ترین میزان صفات مذکور همانند آزمایش حاضر با عدم حذف غنچه گزارش شد (۱۳).

نتیجه‌گیری

در تمام صفات ارزیابی شده به استثنای تعداد برگ و تعداد فلس، رقم 'Donato' برتری محسوسی نسبت به رقم 'Tiber' داشت که این اختلاف معنی‌دار را می‌توان به فاصله ژنتیکی هیبریدهای متفاوت اورینتال و اوتی نسبت داد. با توجه به هدف اصلی این پژوهش که تعیین مناسب‌ترین تیمار حذف غنچه جهت کشت مجدد، تولید و تکثیر پیاز لیلیوم می‌باشد، حذف غنچه در مرحله رؤیت به شرط عدم آسیب به انتهای شاخه بهترین گزینه می‌باشد. حذف غنچه یک ابزار مهم عملیاتی است که می‌تواند به‌منظور تولید پیازهای درشت از طریق کشت مجدد مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1- Blaney K.T., and Roberts A.N. 1963. Effect of time of disbudding on bulb and bulblet production in Croft Easter lily. Oregon Ornamental and Nursery Digest 7: 3-4.
2- Blaney K.T., and Roberts A.N. 1967. Flower count compared to total bulb weight. Oregon Ornament and Nursery Digest 9: 1-2.
3- Dantuluri V.S.R., and Misra R.L. 2002. Response of Asiatic hybrid lily to flower bud removal. Journal of Ornamental Horticulture 5(2): 74-75.
4- Davies L.J., Brooking I.R., Catley J.L., and Halligan E.A. 2002. Effects of constant temperature and irradiance on the flower stem quality of *Sandersonia aurantiaca*. Scientia Horticulturae 93: 321-332.
5- Hemophill D.D., Reed J.R., and Wilson R.L. 1987. Cultural influences on bulb production. North American Lily Society 97-99.
6- Hogland D.R. 1950. The Water Culture Method for Growing Plants without Soil. The College of Agriculture. Agriculture. California: Agricultural Experiment Station Publications. Retrieved from http://www.archive.org/stream/waterculture me3450hoag#page/n0/mode/2up
7- John A.Q., and Khan F.U. 2003. Impact of flower and leaf removal on bulb production in tulip cv. Cassini. SKUAST Journal of Research 5(2): 190-193.
8- Kong Y., Bai J., Lang L., Bao F., Dou X., Wang H., and Shang H. 2017. Floral scents produced by Lilium and Cardiocrinum species native to China. Biochemical Systematics and Ecology 70: 222-229.
9- Kruijer C.J. 1982. Mechanical beheading of lilies looked at critically. Bloembollen Culture 92(49): 1278-1279.
10- Kumar R., Arora J.S., and Singh S. 1999. Studies on the bulb production storage medium and vase life of Asiatic hybrids of *Lilium* cultivars. Journal of Ornamental Horticulture 2(2): 761-767.
11- Kwon Y.S., Kim C.W., Kim J.S., Moon J.S., and Yoo K.S. 2016. Effects of bolting and flower stem removal on the growth and chemical qualities of onion bulbs. Horticulture, Environment, and Biotechnology 57: 132-138.
12- Langens-Gerrits M.M., Kuijpers A.M., De Klerk G.J., and Croes A.F. 2003. Contribution of explants carbohydrate reserves and sucrose in the medium to bulb growth of lily regenerated on scale segments in vitro. Physiologia Plantarum 117: 245-255.
13- Malik K.M. 2014. Studies on Flower Regulation in Asiatic Lilium (*Lilium x elegans Thunb*). University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir, India.
14- Malik K.M., Shiekh M.Q., Nazki I.T., and Mir S.A. 2017. Influence of storage temperature, storage duration, and disbudding on bulb production in Asiatic *Lilium* cv. 'Royal Trinity'. Biosciences Biotechnology Research Asia 14(2): 577-585.
15- Massodi M. 2011. Impact of nutritional management and disbudding on the biometric characteristics of Asiatic *Lilium*. Ph.D. thesis submitted to SKUAST-K Shalimar Srinagar India, 212. http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/91391
16- Mohammadi Torkashvand A., and Seyedi N. 2016. To evaluate the influence of Ca concentration in nutrient solution and growth medium on the quantitative and qualitative yield of Lilium (Asiatic hybrid *Lilium*). Iranian Journal of Horticultural Science 46(4): 637-647. (In Persian with English abstract)
17- VAN DEN BOS. 2021. https://www.vandenbos.com.

18- Van Tuyl J.M., and Arens P. 2011. Lilium: Breeding history of the modern cultivar assortment. Acta Horticulturae, 900: 223-230. doi:10.17660/ActaHortic.2011.900.27.
19- VWS. 2021. https://www.vws-flowerbulbs.nl.
20- Wang Y.T., and Breen P.J. 1984. Respiration and weight changes of Easter lily during development. Horticultural Sciences 19: 702-703.
21- Wang Y.T., and Breen P.J. 1986. Growth and photosynthesis of Easter lily in response to flower bud removal. Journal of American Society for Horticultural Science 111(3): 442-446.
22- Wani M.A., Nazki I., Din A., Malik S., and Rather Z. 2016. Photosynthate Partitioning in Asiatic Lilies Under Ammoniacal and Nitrate Sources of Nitrogen. Agricultural Research 5: 230–235.
23- Xia Y.P., Zheng H.J., and Huang C.H. 2005. Studies on the bulb development and its physiological mechanisms in Lilium Oriental hybrids. Acta Horticulturae 673(1): 91-98.

Journal of Horticultural Science
Vol. 35, No.2, Summer 2021, P. 301-311
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰، ص. ۳۱۱-۳۰۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Study the Effect of Cultivar and Disbudding on the Bulb Propagation of Lily

S. Heidari[1]*- S. Reezi[2]- S.N. Mortazavi[3]- A. Nikbakht[4]

Received: 25-11-2020
Accepted: 17-02-2021

Introduction: Lily (*Lilium* spp.) is one of the most beautiful and popular ornamental bulbous plants that belongs to the *Liliaceae* family. Lilies (*Lilium* spp.) belong to one of the six more important genera of bulbous flowers, which is the fourth most famous plant in the world after Rose, Dianthus, and Chrysanthemum. The genus Lilium comprises more than 100 species, which are mainly distributed in the northern hemisphere. These species are taxonomically divided into seven sections, including Martagon, Pseudolirium, Lilium, Archelirion, Sinomartagon, Leucolirion, and Oxypetalum. It has been suggested that early removal of Lily buds should enhance Lily bulb yield. Disbudding improves the process of bulb development through its influence on the accumulation and transport of carbohydrates in Lily bulbs. In several studies, the effect of bud removal on vegetative characteristics and propagation of Lily bulbs including cut flower length, leaf area, size and weight of the bulb, number, and size of bulbs, number, and size of scales have been reported. With considering the importance of Lily bulb production in the country and the lack of current research on new Lilium hybrids, including various Oriental and OT hybrids, this study was conducted to investigate the effect of cultivar and disbudding on the vegetative characteristics of Lily flowers and its effect on production and multiplication of Lily.

Materials and Methods: To study the effect of cultivar and disbudding on the growth and bulb production of Lily, a factorial experiment in a completely randomized design with two cultivars (the Tiber and Donato), and three disbudding items (D0= No disbudding, D1= Disbudding at the stage of bud appearance, and D3= Disbudding at the stage of 3 cm bud length) was conducted in three replications. This research was carried out in hydroponic greenhouses in Dehaghan city, Isfahan province, in an area with a longitude of 51˚, 61΄ E, 31˚, 96΄ N, and 2004 m mean above sea level. Temperature, humidity, and light intensity inside the greenhouse during the growing period was 15-25 ℃, 50-70 percent, and 20-30 kilolux, respectively. Evaluated characteristics included the plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, number of buds, bulb weight, number of the scale, scale size, number of bulblets, and propagation coefficient.

Results and Discussion: The results showed that cultivar and disbudding (Except stem diameter) significantly affect all evaluated traits, while their interaction had a significant impact on bulb weight, bulblet number, propagation coefficient, bulb size, and scale size. In the Donato cultivar, plant height, stem diameter, leaf area, bulb weight, bulb size, scale size, number of bulbs, and propagation coefficient were 32.9%, 6.9%, 35.3%, 40.9%, 14.2%, 70.1%, 77.9%, and 8.2%, respectively higher than Tiber cultivar, while in the Tiber cultivar, the number of leaves and number of scales was 12.5% and 54.9%, respectively higher than the Donato cultivar. The highest plant height and leaf area were observed in non-disbudding treatment. However, the shortest stem and the smallest leaf were observed in disbudding at the stage of bud appearance and disbudding at the stage of 3 cm bud length which was 10.1% and 9.4%, respectively less than the non-disbudding treatment. By disbudding at the stage of bud appearance, the maximum number of scales, the heaviest bulb, the largest bulb, and the maximum scale size was measured that increased by 11.3%, 91.2%, 23.3%, and 39.2%, respectively compared to the non-disbudding treatment, while the lowest value of mentioned traits was recorded with non-disbudding treatment. By applying bud removal treatments up to the third level, the number of leaves, the number of bulbs, and propagation coefficient increased by 2.7%, 37.0%, and 3.6%, respectively, compared to the non-disbudding treatment, although there was no statistically significant difference between disbudding at the stage of 3 cm and disbudding at the stage of bud appearance. On the other hand, the lowest value of these

1 and 3- Gratuated Ph.D. Students and Associate Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: heidari.sajad@znu.ac.ir)
2- Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
4- Associate Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
DOI: 10.22067/jhs.2021.67093.0

traits occurred in the non-disbudding treatment. In the Tiber cultivar, the highest bulb weight, bulb size, and scale size were obtained by disbudding at the stage of bud appearance, which showed an increase of 93.5%, 24.0%, and 53.9%, respectively, compared to the non-disbudding treatment. Furthermore, in the Donato cultivar, disbudding at the stage of bud appearance significantly increased bulb weight, bulb size, and scale size by 89.4%, 22.8%, and 31.5%, respectively, compared to the non-disbudding. Also, the highest bulblet number and propagation coefficient in this cultivar were obtained by disbudding at the stage of 3 cm bud length, which increased 58.3% and 0.7%, respectively compared to the non-disbudding treatment.

Conclusion: In general, it can be concluded that the Donato cultivar has a significant advantage in most of the evaluated traits over the Tiber cultivar, which can be attributed to the genetic distance between different Oriental and OT hybrids. Disbudding at the stage of bud appearance, if the end of the branch is not damaged, was the most appropriate treatment for replanting, production, and propagating of Lily bulb.

Keywords: Bulblet, Lilium, Production, Scale, Variety